

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 542 060

②1 N° d'enregistrement national :

83 14282

⑤1 Int Cl³ : F 16 L 59/02, 59/14.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 septembre 1983.

③0 Priorité : DE, 5 mars 1983, n° P 33 07 865.3.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 7 septembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : KABELMETAL ELECTRO
GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Jürgen Friessner, Peter Huber et Gerhard
Ziemek.

⑦3 Titulaire(s) :

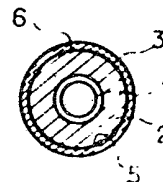
⑦4 Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤4 Tuyau conducteur isolé de la chaleur et procédé pour le fabriquer.

⑤7 a. Tuyau conducteur isolé de la chaleur et procédé pour le
fabriquer.

b. Caractérisé en ce que, entre la couche 2 de produit
mousse et le tube-enveloppe extérieur 3 de matière plastique
ou à l'intérieur de la paroi de cette enveloppe 3 de matière
plastique est prévue une feuille de métal 5 fermée sur elle-
même, collée à sa surface intérieure et/ou à sa surface
extérieure avec la couche adjacente 2, 3, de préférence un
feuille d'aluminium revêtue de copolymère, et cette feuille de
métal 5 a ses bords qui se recouvrent 6 assemblés par
collage.

c. L'invention s'applique à l'isolation thermique de tuyaux de
chauffage.



FR 2 542 060 - A1

" Tuyau conducteur isolé de la chaleur et procédé pour le fabriquer ".

L'invention concerne un tuyau conducteur isolé de la chaleur, constitué par un tube intérieur métallique par lequel passe un agent et présentant une paroi ondulée de forme hélicoïdale ou annulaire, de préférence un tube soudé longitudinalement, et par un tube extérieur en matière plastique entourant concentriquement et à distance le tube intérieur, ainsi que par une couche isolante à la chaleur disposée entre les tubes intérieur et extérieur et formée de matière plastique à base de polyuréthane à l'état de mousse.

Un tel tuyau conducteur est connu d'après le DE-GM 78 16 809.

Ce tuyau conducteur, qui est livré au poste de montage en longueurs de 6 à 14 mètres avec des extrémités préparées pour être raccordées à des armatures ou aussi pour être assemblées les unes aux autres, convient particulièrement pour des branchements de dérivation, dans la construction d'installations de chauffage à distance, menant aux consommateurs individuels.

La présente invention a pour but de perfectionner ce tuyau conducteur connu en évitant que la couche de produit mousse subisse l'influence de l'humidité et de gaz, sans limiter la flexibilité du tuyau conducteur.

L'invention concerne à cet effet un tuyau conducteur, du type indiqué plus haut, qui est caractérisé en ce que, entre la couche de produit mousse et le tube-enveloppe extérieur de matière plastique ou à l'intérieur de la paroi de cette enveloppe de matière plastique est prévue
5 une feuille de métal fermée sur elle-même, collée à sa surface intérieure et/ou à sa surface extérieure avec la couche adjacente, de préférence une feuille d'aluminium revêtue de copolymère, et cette feuille de métal a ses
10 bords qui se recouvrent assemblés par collage.

Grâce à la feuille fermée sur elle-même, on évite avec sûreté une diffusion de vapeur d'eau à travers l'enveloppe de matière plastique dans la couche de polyuréthane, ce qui exclut une détérioration du produit mousse
15 par suite de pénétration d'humidité. La feuille présente de plus encore l'avantage d'empêcher également une diffusion de gaz de l'intérieur vers l'extérieur ; c'est-à-dire que le gaz utilisé pour la cytogénie - qui est connu sous la dénomination commerciale de "fréon 12" -
20 est maintenu grâce à la feuille à l'intérieur de la couche de produit mousse.

Il s'est avéré que des mousses de polyuréthane prennent avec le temps de mauvaises propriétés d'isolation à la chaleur, car le gaz cytogène se diffuse vers
25 l'extérieur à travers les membranes des cellules. Etant donné que ce gaz, auquel on doit les bonnes propriétés d'isolation de la mousse de polyuréthane, est maintenu par la feuille dans la couche de produit mousse, le tuyau conducteur isolé à la chaleur est rendu apte, conformément à l'invention, à conserver pour une longue durée
30 ses bonnes propriétés d'isolation.

Grâce au collage de la feuille avec la couche de produit mousse adjacente ou le matériau de l'enveloppe, le tuyau conducteur isolé à la chaleur présente également
35 une bonne flexibilité, sans que la feuille ne se déchire.

- Un autre avantage très important de la feuille consiste en ce qu'un transfert de ramollissement du matériau thermoplastique de l'enveloppe dans la couche d'isolation à la chaleur se trouve empêché et qu'ainsi il est exclu que
- 5 l'enveloppe de matière plastique ne devienne fragile même lors d'une mise en place prolongée. Le collage de la feuille de métal avec les couches adjacentes a pour rôle d'assurer une bonne étanchéité longitudinale à l'eau, du tuyau conducteur.
- 10 Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, plusieurs tubes intérieurs sont entourés d'une enveloppe, en étant isolés les uns des autres, par du produit mousse. On place avantageusement deux tubes intérieurs dans une enveloppe et on les isole l'un de l'autre.
- 15 Etant donné que les branchements de dérivation menant de la même conduite principale aux consommateurs - la plupart du temps ceux-ci sont des consommateurs de maisons pour une seule famille - sont de longueur relativement courte, l'échange de chaleur qui se produit entre l'amenée et le retour est faible au point d'être négligeable ;
- 20 cette forme de réalisation permet ainsi de réduire les stocks et les frais de transport et de pose.
- En vue d'ajuster de façon optimale les épaisseurs de couche isolante, on utilisera, en cas de besoin, une
- 25 enveloppe présentant une section transversale s'écartant de la forme circulaire. Dans le cas où l'on fait passer deux tubes dans une enveloppe, celle-ci présenterait par exemple une section transversale elliptique. Comme matériau pour l'enveloppe, on utilise avantageusement du
- 30 polyéthylène basse pression réticulé. Ce matériau présente une résistance mécanique élevée, qui limite dans une très large mesure les risques d'endommagement de l'enveloppe. On utilise avantageusement du polyéthylène réticulable à l'humidité.
- 35 Il y a un avantage particulier à ce que le tube

intérieur présente une ondulation de forme annulaire, la distance entre deux creux consécutifs de l'ondulation étant alors comprise entre 10 et 60 mm. L'avantage d'utiliser un tube intérieur ondulé en forme d'anneaux, réside en ce que la technique de raccordement est sensiblement plus simple, par rapport à un tube intérieur ondulé en forme d'hélice. S'il se trouve par exemple à l'extrémité du tube intérieur des portions de tube lisse, on peut ainsi utiliser une technique d'assemblage ou technique de raccordement comme pour des tubes lisses. Avec une distance de 10 à 60 mm entre deux creux de l'ondulation, la flexibilité du dispositif tubulaire ne se trouve pas encore limitée et la capacité de compensation du tube intérieur pour des dilatations thermiques se trouve encore maintenue.

L'invention concerne d'autre part également un procédé permettant de fabriquer un tuyau conducteur isolé à la chaleur présentant les particularités définies ci-dessus. Ce procédé est caractérisé en ce que, partant d'un tube de métal ondulé se déroulant d'une bobine d'alimentation, on le munit d'écarteurs, de préférence d'une hélice d'écarteurs à base de polyuréthane en mousse, on forme autour du tube et à distance de celui-ci une feuille de métal s'étendant en long sur le tube fendu avec des bords se recouvrant et qui est pourvue sur l'une au moins de ses surfaces d'un revêtement en un copolymère, avant de fermer le tube fendu l'on applique sur la feuille de métal un mélange de matière plastique apte à mousser à base de polyuréthane ou de polyisocyanurate et qui après la fermeture des bords remplit de produit mousse l'espace annulaire situé entre le tube de métal et la feuille de métal formée en tube, on applique par extrusion sur la bande de métal une enveloppe de matière plastique et l'on colle sous l'effet de la chaleur d'extrusion la feuille de métal avec la couche de produit mousse

adjacente et/ou avec l'enveloppe adjacente, en collant en même temps les bords de la feuille de métal qui se recouvrent.

Selon ce procédé l'on profite de ce que la feuille
5 d'aluminium sert en même temps de bande transporteuse et de moule pour la mousse qui se forme. Le collage de la feuille avec l'une des deux, ou de préférence les deux couches adjacentes s'effectue, sous l'effet de la chaleur d'extrusion, lors de l'extrusion de l'enveloppe. Les
10 bords de la feuille qui se recouvrent sont alors collés en même temps l'un à l'autre. L'écarteur a pour rôle de permettre d'obtenir une épaisseur de paroi uniforme pour la couche isolante qui est prévue.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux du procédé conforme à l'invention, l'on enroule en
15 commun avec l'hélice d'écarteur un ou plusieurs conducteurs d'avertissement à distance du tube intérieur. Ces conducteurs d'avertissement servent à signaler et à localiser l'humidité ayant pénétré dans la couche de produit
20 mousse.

Le tuyau conducteur fabriqué d'après le procédé conforme à l'invention est flexible, ce qui permet de l'enrouler sur des tambours à câbles usuels. Il s'est cependant avéré avantageux, pour des raisons de transport et de stockage, de fabriquer ce type de tuyau conducteur en longueurs comprises entre 6 et 14 m. Pour la
25 production de tels tuyaux, après le durcissement de la couche de produit mousse, on tronçonne le tuyau fabriqué pour en obtenir des tronçons de longueur prédéterminée, l'on enlève de l'extrémité du tuyau, sur une courte longueur, l'enveloppe et la couche de produit mousse, et
30 l'on prépare les extrémités de tube ainsi dégagées pour les raccorder à des extrémités de tube similaires ou à des tubes lisses.

35 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la des-

cription ci-après et des dessins annexés représentant de façon schématique des exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe latérale d'un tuyau conducteur isolé de la chaleur ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale de la figure 1 ;
- la figure 3 montre un schéma des opérations de déroulement du procédé permettant de fabriquer un tuyau conducteur isolé de la chaleur ;
- les figures 4 et 5 sont des vues en coupe latérales partielles montrant, à plus grande échelle, des dispositifs d'assemblage pour le tuyau conducteur.

Le tuyau conducteur est constitué par un tube intérieur ondulé 1, une couche isolante 2 en polyuréthane à l'état de mousse et une enveloppe tubulaire 3 en polyéthylène basse pression. En vue d'obtenir une épaisseur de paroi uniforme de la couche isolante 2, l'on a prévu des écarteurs 4 formant une hélice, en mousse de polyuréthane. Entre la couche isolante 2 et l'enveloppe de matière plastique 3, l'on a disposé une feuille d'aluminium 5, qui est collée aussi bien avec l'enveloppe 3 qu'avec la couche isolante 2 au moyen d'un revêtement de copolymère. La feuille d'aluminium 5 comporte un joint de recouvrement 6, sur l'étendue duquel les bords qui se recouvrent sont assemblés également par collage.

La feuille d'aluminium 5 empêche une pénétration d'humidité dans la couche isolante 2 par suite d'une diffusion de vapeur d'eau et a en même temps pour rôle d'empêcher le gaz cytogène servant à la mousse de polyuréthane de sortir de la couche isolante 2. - Le tuyau conducteur représenté est livré avantageusement, au poste de montage, en longueurs de 6 à 14 mètres et y est relié ainsi à la suite de ligne de tuyaux continue.- Au lieu du tube intérieur 1 l'on peut aussi monter deux ou plu-

sieurs tubes intérieurs dans une enveloppe commune ; il faut toutefois veiller alors à prévoir une couche isolante entre les tubes.

Le tuyau conducteur isolé est cependant assez flexible pour pouvoir être enroulé aussi bien que des tambours à câbles usuels et pouvoir être posé comme un câble électrique directement dans des tranchées ; Comme tube-enveloppe, on a représenté une enveloppe de matière plastique 3 lisse. On a cependant aussi la possibilité d'utiliser comme enveloppe un tube de matière plastique ondulé. Cela accroîtrait la flexibilité du tuyau obtenu par assemblage et assurerait en même temps une meilleure fixation de ce tuyau dans le terrain.

Pour la fabrication de tels tuyaux conducteurs, on peut introduire un tube intérieur 1, de 6 m de long par exemple, dans un tube de matière plastique 3, présentant avantageusement une paroi ondulée, en intercalant comme moyen auxiliaire des écarteurs 4; on revêt la surface intérieure du tube 3 d'une feuille de métal. On obtient la couche isolante 2 en introduisant les constituants du produit mousse dans l'espace annulaire situé entre le tube 1 et le tube 3.

Il apparaît cependant plus économique de procéder à une fabrication telle qu'elle est représentée sur la figure 3. Ici le tube intérieur 1 se déroule à partir d'un tambour d'alimentation 7 et est enveloppé avec l'écarteur 4 au moyen d'un enrouleur tangentiel 8. La feuille d'aluminium 5 revêtue des deux côtés de copolymères est tirée d'une bobine d'alimentation 9 et amenée sous le tube intérieur 1 en vue d'être formée progressivement en tube avec bords se recouvrant. Sur cette feuille d'aluminium 5, on applique à partir d'un dispositif mélangeur 10 le mélange de matière plastique apte à être amené à l'état de mousse et l'on forme la feuille d'aluminium 5 en tube avec bords se recouvrant.

L'enveloppe tubulaire 3 est obtenue par extrusion au moyen d'une extrudeuse 11, la chaleur d'extrusion étant alors utilisée pour coller la feuille d'aluminium 5 aussi bien avec la couche isolante 2 qu'avec l'enveloppe 5 de matière plastique 3. Lorsqu'on règle l'insertion du mélange de matière plastique apte à mousser de telle manière qu'il ait rempli, dans la zone de l'extrudeuse 11, l'intervalle annulaire situé entre le tube intérieur 1 et la feuille 5, on obtient en même temps le collage, sous 10 l'effet de la chaleur d'extrusion, également des bords qui se recouvrent l'un avec l'autre. A la suite de l'extrudeuse 11, on a disposé un bain d'eau 12 dans lequel l'enveloppe de matière plastique 3 est refroidie.

Lorsqu'on utilise par exemple comme matériau de 15 l'enveloppe un polyéthylène qui est réticulable à l'humidité en raison de l'adjonction de silanes, l'enveloppe 3 est réticulée en même temps, dans le bain d'eau 12. Le tuyau conducteur isolé de la chaleur une fois terminé peut alors être enroulé sur des tambours à câbles, à partir 20 desquels on peut ensuite prélever les longueurs nécessaires. Il y a cependant avantage à prévoir, à la suite du bassin d'eau 12, une scie 13, permettant de séparer directement les longueurs dont on a besoin. Les tronçons 15 ainsi détachés sont emmenés au moyen d'un train 25 de rouleaux 14.

Lorsque le tube intérieur 1 présente une ondulation de forme annulaire, après avoir retiré de l'extrémité la couche isolante 2 et l'enveloppe 3 avec la feuille d'aluminium 5, on prépare l'extrémité du tube 1 pour un assem- 30 blage tel, qu'il reste à l'extrémité une zone de tube lisse la (figure 4). Les zones de tube lisse la des extrémités de tuyau préparées pour être assemblées sont introduites dans un manchon 16 et ce manchon 16 est soudé ou brasé avec les extrémités de tube la. Pour ce type 35 d'assemblage, il s'est avéré avantageux d'utiliser une

ondulation formant des anneaux, dont la distance entre deux creux voisins est d'au moins 30 mm.

L'assemblage constituant un tuyau conducteur isolé de la chaleur en utilisant un tube intérieur 1 ondulé en
5 forme d'hélice s'effectue en vissant d'abord dans l'extrémité de chacun des tubes intérieurs un manchon fileté 17 (figure 5) pourvu d'un filetage extérieur, en vissant sur l'extrémité de l'un des tubes un manchon fileté 18 avec filetage intérieur, en rapprochant ensuite l'une de
10 l'autre les extrémités des tubes et en vissant le manchon 18 de l'une des extrémités de tube sur l'autre jusqu'à obtenir la position représentée sur la figure 5. Les extrémités du tube intérieur 1 sont solidement enserrées entre les manchons 17 et 18. Le manchon fileté 18 comporte
15 pour le mouvement de vissage une partie à six pans 19 pour permettre d'agir sur celle-ci avec une clé à molette. Le manchon 18 est finalement soudé ou brasé avec le tube intérieur 1.

L'isolation ultérieure des emplacements d'assemblage
20 correspondant à la description ci-dessus se réalise selon la technique comme pour des tubes d'assemblage en faisant passer par-dessus un manchon d'accouplement et en remplissant de produit mousse l'espace annulaire situé entre le tube intérieur et ce manchon. L'étanchement de celui-ci
25 vis-à-vis de l'enveloppe extérieure s'effectue au moyen d'un tronçon de tuyau rétractable.

En vue de fabriquer en continu le tuyau conducteur conforme à l'invention avec un tube extérieur ondulé, on peut opérer avantageusement de la façon suivante : on tire
30 d'une bobine d'alimentation un tube ondulé en matière plastique terminé, pourvu d'un revêtement intérieur en métal, et on le fend en direction longitudinale, puis on introduit dans le tube ondulé en matière plastique ainsi fendu le tube intérieur muni d'écarteurs ainsi que les
35 constituants du produit mousse prévu et l'on ferme la fente longitudinale par collage ou soudage.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Tuyau conducteur isolé de la chaleur, constitué par un tube intérieur métallique par lequel passe un agent et présentant une paroi ondulée de forme hélicoïdale
5 ou annulaire, de préférence un tube soudé longitudinalement, et par un tube extérieur en matière plastique entourant concentriquement et à distance le tube intérieur, ainsi que par une couche isolante à la chaleur disposée entre les tubes intérieur et extérieur et formée de
10 matière plastique à base de polyuréthane à l'état de mousse, tuyau conducteur caractérisé en ce que, entre la couche (2) de produit mousse et le tube-enveloppe extérieur (3) de matière plastique ou à l'intérieur de la paroi de cette enveloppe (3) de matière plastique est prévue une
15 feuille de métal (5) fermée sur elle-même, collée à sa surface intérieure et/ou à sa surface extérieure avec la couche adjacente (2, 3), de préférence une feuille d'aluminium revêtue de copolymère, et cette feuille de métal (5) a ses bords qui se recouvrent (6) assemblés par
20 collage.

2°) Tuyau conducteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que deux ou plusieurs tubes intérieurs (1) isolés les uns des autres par du produit mousse (2) sont entourés d'une enveloppe (3).

25 3°) Tuyau conducteur selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'enveloppe (3) présente une section transversale s'écartant de la forme circulaire.

30 4°) Tuyau conducteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enveloppe (3) est constituée par du polyuréthylène basse pression réticulé.

35 5°) Tuyau conducteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le ou les tubes intérieurs (1) présentent une ondulation de forme

annulaire, la distance entre deux creux de l'ondulation étant comprise entre 10 et 60 mm.

6°) Procédé de fabrication d'un tuyau conducteur isolé à la chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, partant d'un tube de métal ondulé se déroulant d'une bobine d'alimentation, on le munit d'écarteurs, de préférence d'une hélice d'écarteurs à base de polyuréthane en mousse, on forme autour du tube et à distance de celui-ci une feuille de métal s'étendant en long sur le tube fendu avec des bords se recouvrant et qui est pourvue sur l'une au moins de ses surfaces d'un revêtement en un copolymère, avant de fermer le tube fendu l'on applique sur la feuille de métal un mélange de matière plastique apte à mousser à base de polyuréthane ou de polyisocyanurate et qui après la fermeture des bords remplit de produit mousse l'espace annulaire situé entre le tube de métal et la feuille de métal formée en tube, on applique par extrusion sur la bande de métal une enveloppe de matière plastique et l'on colle sous l'effet de la chaleur d'extrusion la feuille de métal avec la couche de produit mousse adjacente et/ou avec l'enveloppe adjacente, en collant en même temps les bords de la feuille de métal qui se recouvrent.

7°) Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs conducteurs d'avertissement sont enroulés à distance du tube intérieur en commun avec l'hélice formée par les écarteurs.

8°) Procédé selon l'une ou l'autre des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que, après le durcissement de la couche de produit mousse on procède par tronçonnage à l'obtention de tuyaux conducteurs de longueur prédéterminée, l'on enlève de l'extrémité des tuyaux, sur une courte longueur, l'enveloppe et la couche de produit mousse et l'on prépare les extrémités des tubes ainsi dégagées pour les raccorder à des extrémités de tubes similaires ou à des tubes lisses.

Fig.1

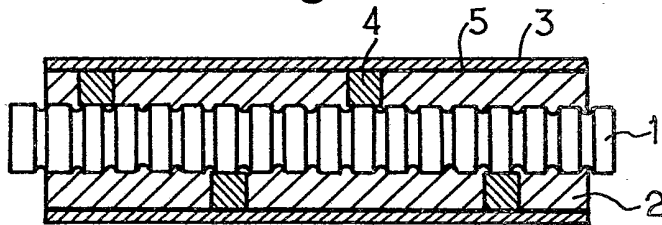


Fig. 2

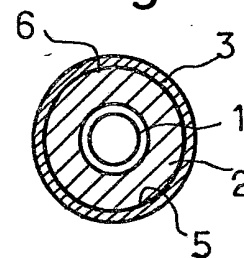


Fig. 3

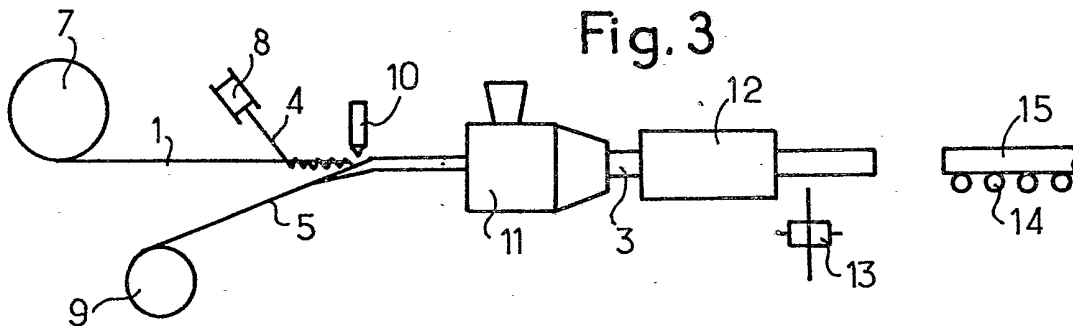


Fig. 4

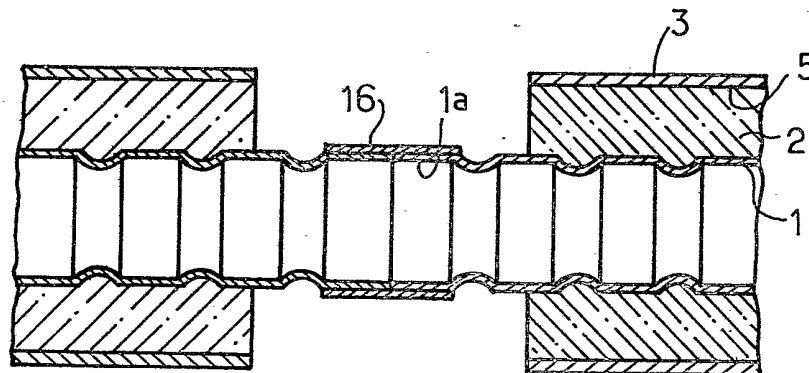


Fig. 5

